

ЛАЗЕРНА УСТАНОВКА ДЛЯ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ МОЛОКА

Жила В. І., Лисиченко М. Л.

Харківський національний технічний університет

сільського господарства імені Петра Василенка

вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002, e-mail: lprlysychenko@ukr.net

Ринок молока в Україні складається з двох складових: 25 % це крупні спеціалізовані агрофірми, які постачають молоко 1-го класу або «Екстра» та 75 % від дрібних агрофірм і особистих господарств – молоко 2-го класу. В найближчому майбутньому молочні переробні підприємства будуть вимушені відмовитись від збору молока 2-го класу внаслідок запровадження Європейських стандартів до сировини. Основною причиною низької якості молока є відсутність ефективних та доступних для дрібного виробника пристроїв або установок для його знезаражування. Найбільш поширеним обладнанням для обробки молока з метою подовження терміну його зберігання є установки для пастеризації [1]. Однак суттєвим недоліком процесу пастеризації є необхідність підтримувати високу температуру (70-90 °C), що призводить до зменшення біологічної цінності молока внаслідок часткової зміни біохімічного складу. Існують інші способи знезаражування, наприклад, ультрафіолетовим випромінюванням причому одночасно здійснюється і інтенсифікація процесу вітаміноутворення [2]. Недоліком вказаної установки є використання люмінесцентних ламп типу ЛЭ для активізації процесу вітаміноутворення, а лампи типу ДБ – для стерилізації. З огляду на наявність широкого спектру випромінювання у ламп ЛЭ і ДБ важко забезпечити адресний вплив на ті чи інші клітини або молекули, що значно знижує ефективність процесу опромінювання молока і збільшує відповідно енерговитрати. Відома установка для опромінювання молока з метою подовження його терміну зберігання завдяки інфрачервоному опромінюванню у вигляді ніхромової спіралі навитої на кварцеву трубку, по якій воно протікає.

Метою дослідження є підвищення ефективності процесу обробки молока та подовження терміну зберігання молока і при цьому зниження його енергоємності. Сформульована мета досягається завдяки застосуванню скляного оптично прозорого кільцевого трубопроводу із розміщенням всередині та зовні напівпровідникових лазерів. Причому, лазери розміщені з обох сторін потоку молока з по черзі з максимумом випромінювання – 1,74 мкм і 0,41 мкм, які працюють в імпульсному режимі. Завдяки вибіркової дії лазерного випромінювання мікрофлора молока активно поглинає енергію квантів вказаної довжини хвилі, якої достатньо для руйнування її захисної оболонки, при цьому, кульки жиру,

які більші майже в 10 разів, вплив енергії вказаного випромінювання буде мінімальний.

Лазерна установка працює наступним чином (рис. 1): молоко 2 рухається потоком 5 в кільцевому каналі 1, з обох сторін якого послідовно встановлені напівпровідникові лазери 4, а навпроти кожного з них розміщені фотодатчики 3 які здійснюють контроль рівня випромінювання 6.

Напівпровідникові лазери встановлені навколо потоку молока 5, мають максимуми випромінювання відповідно максимумів поглинання основних складових зовнішньої оболонки шкідливої мікрофлори, а саме для жиру – 1,74 мкм 7 і для білка 0,40 мкм 8.

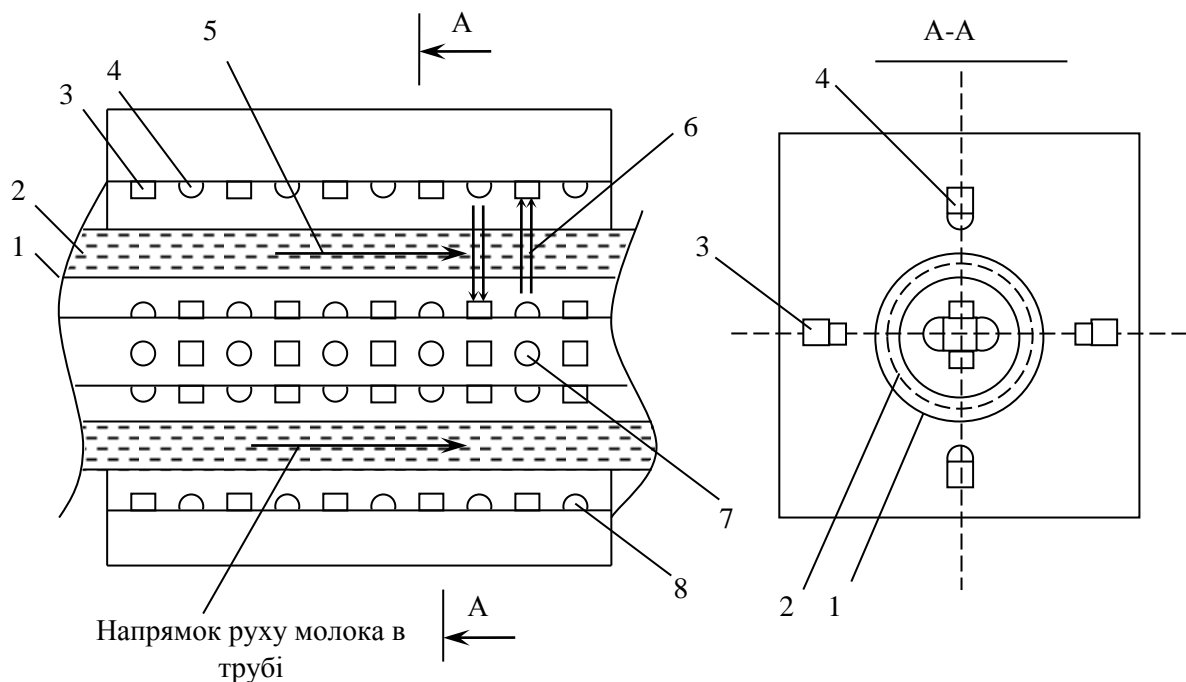


Рисунок 1 – Лазерна установка

Після лазерної обробки молоко потрапляє в танк-охолоджувач для подальшого зберігання при температурі 4-8 °С.

Використання запропонованого пристрою для лазерної обробки молока забезпечує уповільнення зростання кислотності, що подовжує термін зберігання молока до 5,5 год у стані першого сорту в порівнянні з необробленим.

Список літератури

1. Ковалев Ю.Н. Установки для пастеризации молока – М.: Россельхозиздат, 1981. – 80 с.
2. А.с. СССР № 656297 МПК⁵ А 01 J 11/00 Установка для обработки молока ультрафиолетовым излучением / В.Г. Гизатулин – № 2496021/13; Заявл. 06.06.1977; Опубл. 15.12.1993; Бюл. № 45-46 – 3 с.